

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **10-2000-0050327 A**

(43)Date of publication of application: **05.08.2000**

(51)Int. Cl.

C02F 1 /00

(21)Application number: **10-1999-0000107**

(22)Date of filing: **06.01.1999**

(71)Applicant: **HANKOOK JUNGSOO
INDUSTRIES CO., LTD.**

(72)Inventor: **PARK, SEONG CHEOL**

(54) **SYSTEM FOR WATCHING CONTROLLING WATER TREATMENT PLANT**

(57) Abstract:

PURPOSE: A system for watching and controlling water treatment plant is provided, which is characterized in that several regional severs which has wire communication network and wireless network are installed for remote-controlling water treatment plant.

CONSTITUTION: A system for remote-controlling water treatment plant is designed for controlling demineralization plant, wastewater treatment plant, condensate polishing plant, and hypochlorination plant. The system is composed of a regional severs, a printing system, communication network, interface card, and several controlling parts. Data from each site are transmitted by a router using wire communication network, and when the wire network is wrong, wireless network is used. Data communication between interface cards is achieved by promised protocol.

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6
C02F 1/00

(11) 공개번호 특2000-0050327
(43) 공개일자 2000년08월05일

(21) 출원번호 10-1999-0000107
(22) 출원일자 1999년01월06일

(71) 출원인 한국정수공업 주식회사 이규철
경기도 안산시 목내동 400번지
(72) 발명자 박성철
경기도 안산시 월피동 월피주공아파트201동702호
(74) 대리인 이화익
김명설

심사청구 : 있음

(54) 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템

요약

본 발명은 발전소 또는 산업용 플랜트에 적용되어 원거리의 수처리 설비를 지역별로 통합운전하는 다수의 지역 서버들이 각각 원격으로 해당 수처리 설비를 감시 및 제어하고, 또 이 다수의 지역 서버들을 중앙 서버가 원격으로 통합감시 및 제어하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템에 관한 것이다. 본 발명은, 통신선을 통해 지역 서버가 이종 또는 동종의 순수처리설비, 폐수처리설비, 복수탈염설비, 해수전해설비를 자체적으로 원격감시 및 제어하고, 그 각 설비로부터 전달된 데이터를 수집 및 분석하여 중앙 원격 감시 및 제어 시스템으로 전송하고 이 중앙 시스템으로부터의 수처리 설비 제어 데이터를 입력 받아 그 설비들을 각기 원격 감시 및 제어하는 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템과, 각 지역 서버로부터 수집 분석한 데이터와 그 현장의 설비를 제어하기 위한 데이터를 전송 받아 중앙 현실 기술을 이용하여 상기 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템을 실시간으로 감시 및 제어하는 중앙 원격 감시 및 제어시스템과, 그리고 각 원격 감시 및 제어 시스템들 사이에 전송되는 해당 지역 플랜트 원격 감시 및 제어 시스템내 수처리 설비에 대한 제어 데이터를 전송하기 위한 무선(위성, 마이크로웨이브)통신망 및 유선통신망으로 구성되어 있다. 이와 같은 구성에 따라 본 발명은 수처리 현장에서 동종 및 이기종 수처리 설비를 동시에 통합적으로 원격 감시 및 제어할 수 있고, 각 지역 서버의 이상 발견시 중앙 서버에서 실시간으로 운전자에게 이를 통보하거나 직접 제어할 수 있으며, 각 설비에 대한 유지 보수 비용이 적게 들어 생산성을 향상시킬 수 있는 것이다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원격 감시 및 제어시스템의 전체 블록 구성도,
도 2는 도 1에 도시된 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템중 일 예를 나타낸 블록 구성도,
도 3은 도 1에 도시된 중앙 원격 감시 및 제어시스템을 나타낸 구성도,
도 4는 도 1에 도시된 무선통신망중 일 예를 나타낸 위성 통신망의 블록 구성도,
도 5는 도 1에 도시된 유선 통신망의 블록 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템
200 : 무선통신망300 : 유선 통신망
400 : 중앙 원격 감시 및 제어시스템

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 지역적으로 이격되어 있는 발전소 또는 기타 산업용 플랜트에 설치되어 있는 수처리(water treatment) 설비들을 통신망을 통해 원격지에서 통합적으로 감시하고 제어하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템에 관한 것이다.

현재의 수처리 플랜트(plant) 제어는, PLC(프로그램 가능 논리 제어기)내 입출력 카드에서 받은 현장의 데이터를 PLC CPU에서 정해진 프로그램에 의해 처리되어 다시 입출력 카드를 통해 현장 디바이스를 제어하는 PLC 제어시스템과, 이 PLC에서 제어되는 현상을 운용자가 화면으로 감시하고 컴퓨터의 마우스와 키보드로 제어하는 CRT 감시(Monitoring) 시스템으로 이루어져 수처리를 수행한다. 이러한 현재의 플랜트를 제어하기 위해서는 정해진 규모에 따라 플랜트를 운영하는데 필요한 노동력과 경비가 많이 들어 생산성 향상에 한계성이 있다는 문제점이 있다.

또한, 현재의 수처리 플랜트 제어는 현장의 PLC가 실시간으로 데이터를 로딩하여 제어를 하고 있으며 CRT 감시 시스템에서는 PLC에서 전달된 데이터의 알람(Alarm), 트렌드(trend), 리포트(report) 기능이 있지만, 종합적인 플랜트 감시 및 제어 데이터의 분석, 경향 파악, 예측이 불가능한 문제점이 있다.

그리고, 종래에는 플랜트의 운전과 유지보수를 위하여 서로 비슷하거나 흡사한 플랜트라도 각각의 운용 부서를 두어 PLC 또는 단일 노드 컴퓨터를 이용한 MMI 운전을 수행하여 왔다. 이러한 방법은 시스템의 운전상에 문제점이 없었지만 여러 군데로 이격된 플랜트의 감시 및 제어를 하는데 있어서는 효율적인 플랜트 감시 및 제어가 되지 못하였다. 설령 가능하다고 하더라도 동종의 PLC를 하나의 네트워크로 묶어 운용하는 시스템밖에 없었기 때문에, 동종의 다른 버전이나 이종의 입출력 장치를 하나의 네트워크로 구성하는데는 불가능한 문제점이 있어 플랜트 운영이 효율적이지 못하였다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 본 발명은, 현장에 이미 구축된 또는 향후 구축될 수처리 플랜트 설비들을 지역 네트워크 서버가 감시 및 제어하고, 위성통신망과 유선 통신망을 통해 다수의 지역 서버들에 연결된 중앙 서버가 그 통신망을 통해 정보를 수집하고 감시 및 제어함으로써, 원격지 수처리 플랜트 설비에 대한 적은 유지보수 비용과 노동력으로 인해 생산성을 향상시키는 데 하나의 목적이 있고, 종합적인 플랜트 감시 및 제어 데이터의 분석, 경향 파악, 예측이 가능하도록 하는데 다른 목적이 있으며, 동종 및 이종의 수처리 플랜트를 효율적으로 통합 관리하도록 하는데 또 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 1은 본 발명의 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어 시스템을 나타낸 전체 블록 구성도이다.

그 구성은, 발전소나 산업용 플랜트에 적용되는 구성으로서, 여러 지역에 설치되어 통신선을 통해 지역 서버가 이종 또는 동종의 순수 처리(Demineralization)설비, 폐수처리(Wastewater treatment) 설비, 복수 탈염(Condensate Polishing) 설비, 해수 전해(Hypochlorination) 설비를 자체적으로 원격 감시 및 제어하고, 그 각 설비로부터 전달된 데이터를 수집 및 분석하여 중앙 원격 감시 및 제어시스템으로 전송하고 이 중앙시스템으로부터의 수처리 설비 제어 데이터를 입력 받아 각 설비들을 원격 감시 및 제어하는 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)과, 각 지역 서버로부터 수집 분석한 데이터와 그 현장의 설비를 제어하기 위한 데이터를 전송받아 증강 현실 기술을 이용하여 상기 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)을 실시간으로 감시 및 제어하는 중앙 원격 감시 및 제어시스템(400)과, 상기 제어시스템들(100, 400) 사이에 전송되는 해당 수처리 설비 데이터를 인공위성 또는 무선기지국을 이용해 전송하기 위한 무선통신망(200)과, 상기 해당 수처리 설비 데이터를 유선망을 이용하여 전송하기 위한 유선 통신망(300)으로 구성되어 있다.

이와 같은 도 1의 구성을 각 구성요소별로 나누어서 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 2는 도 1에 도시된 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)에 대한 내부 블록 구성도로서, 다수개중 일 예에 따른 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)을 나타낸다.

그 구성은, PLC 데이터의 입출력을 담당하는 인터페이스부를 포함한 지역서버 컴퓨터와 모니터로 구성된 지역 서버(현장 서버)(150)와, 지역 서버에서 출력된 알람, 트렌드, 리포트 데이터를 인쇄하기 위해 연결된 프린터(155)와, 지역 서버(150)의 원격 감시 제어 데이터를 버스 등의 통신선(115)과 각기 구비된 인터페이스 카드(111, 121, 131, 141)를 통해 받아 각기 구비된 두 개의 입출력장치(PLC)끼리 리던던시 동작에 의해 순수 처리 설비, 폐수 처리 설비, 복수탈염설비 및 해수 전해 설비의 각 수처리부를 제어하는 순수 처리 설비 제어부(110), 폐수 처리 설비 제어부(120), 복수탈염설비 제어부(130) 및 해수 전해 설비 제어부(140)와, 상기 통신선(115)에 연결되어 상기 각 수처리 설비에서 처리된 현장의 데이터를 상기 지역 서버(150)를 통해서 입력 받거나 각 수처리 설비로부터 직접 입력 받아 중앙 원격 감시 및 제어시스템(400)과 접속해 주고, 반대로 그 중앙 시스템으로부터 전송되는 데이터를 상기 지역서버 또는 각 수처리 설비와 접속해주는 지역 라우터(160)로 구성되어 있다. 한편, 지역 라우터

(160)는 통신망을 통하여 데이터를 전달할 때 한쪽 망(무선통신망(200)(또는 유선통신망(300))에서 이상이 발생했거나 데이터가 손실될 경우에는 자동으로 다른 쪽 망(유선통신망)(또는 무선통신망)으로 주 통신망을 연결시켜 주는 자동 스위칭 기능이 포함되어 있다.

여기서, 상기 수처리 설비들은 논리제어를 수행하는 해당 설비 제어부(110, 120, 130, 140) 즉, 입출력장치(PLC)에 의해 제어되고, 각 PLC에는 지역 서버(150)와의 대용량 통신을 위해 인터페이스 카드(111, 121, 131, 141)가 구비되고, 이 인터페이스 카드는 지역 서버 컴퓨터(150)의 인터페이스부에 접속되며, 동종 또는 이종의 PLC내에 구비된 인터페이스 카드와 지역 서버 인터페이스부간의 데이터통신은 상호간에 약정되어진 프로토콜(TCP/IP, PPP, IPX, HDLC 등등)로 통신을 한다.

이러한 수처리 설비 각각에 대해 간단히 살펴보면 다음과 같다.

먼저 순수처리설비는 각종 산업체, 화력 및 원자력 발전소 등에서 요구하는 고순도의 순수를 생산하기 위한 설비이고, 원수가 전처리 필터, 이온교환수지 및 막을 통해 순수로 제조되며, 시스템의 유지를 위해 재생 및 약품 주입 등을 하는 설비이다. 다음으로, 폐수처리설비는 산업폐수의 BOD, COD, SS성분 및 무기 화합물을 안정적으로 처리하기 위한 설비로서, 폐수의 성분에 따라 독립적인 처리장치(물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리, 슬러지 처리)등을 거쳐 방류하는 설비이다. 또한 복수탈염 설비는 발전소의 경제성을 증대시키기 위해 계통상으로 처리된 복수를 순수로 환원시키는 설비로서, 계통에서 나온 복수는 여과기를 거쳐 혼상 탈염기에서 탈염 재생되어 다시 발전소 계통으로 들어가도록 하는 설비이다. 그리고, 해수전해 설비는 냉각수로 활용되는 해수로 인해 발생하는 관의 부식과 이물질을 제거하기 위해 사용되는 염소를 발생시키는 설비로서, 해수가 필터를 거쳐 모듈을 통과하면서 정류기의 직류전류에 의해 차아염소산나트륨을 발생시키게끔 하는 설비이다.

이러한 수처리 설비들을 제어하는 수처리 설비 제어부(110, 120, 130, 140) 즉, 입출력장치(PLC)는 그 기종과 제조회사에 따라 호환성이 달라 이기종간의 입출력 장치에서 지원할 수 있는 접속규격 및 프로토콜로 맞추어야 하는데, 이는 각 지역 서버가 해당 PLC와 호환되는 통신방식을 설정하도록 프로그램을 지원해줌으로써 이기종 PLC간의 네트워크를 구축할 수 있다.

또한, 현장의 지역 서버(150)는, 각 현장의 입출력 데이터 서버로서 동작하며 중앙의 중형급 서버와 디스플레이용 서버에 필요한 데이터를 분배 및 전송하는 작용을 한다. 현장에서는 이러한 지역 서버로 운용되는 시스템의 통합을 위하여 운용할 수 있는 원격 제어 및 감시 환경을 프로그램하였다. 이 프로그램은 기본적으로 시스템 운전에 대한 그래픽 환경을 제공해주며 알람 기능이 있어 이상 발생시 경보 혹은 호출기능을 갖고 있으며 트렌드, 리포트 데이터를 실시간 로깅하고 관리하며 필요시 프린터(155)로 출력하여 운전자가 기록할 수 있다.

한편, 도 3은 도 1에 도시된 중앙 원격 감시 및 제어시스템(400)의 블록 구성을 나타낸 것이다.

그 구성은, 제 1 및 제 2 중앙서버(411, 412)로 구성되고, 그 각 중앙서버는 중앙 서버 컴퓨터와 모니터로 구성되며, 그 중앙 서버 컴퓨터가 서로 리던던트(Redundant) 동작을 하며, 상기 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어 시스템(100)의 통합 운전을 담당하고, 모든 현장 지역 서버의 알람, 트렌드 및 리포트 데이터를 수집, 관리 및 분석하고 그 결과를 중앙 라우터를 통해 지역 서버(150) 및 해당 수처리 설비로 전송하고, 디스플레이 클라이언트 서버에서 수행된 명령을 전송하는 중앙 서버(410)와, 지역 서버 개수만큼 배치되고 상기 중앙 서버(410)로부터 제어권을 할당받아 현장의 지역 서버(150)의 기능과 동작을 복원하는 디스플레이 클라이언트 서버들(420)과, 상기 통신선(415)에 연결되어 상기 중앙 서버(410)와 디스플레이 클라이언트 서버들(420)로부터 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)의 각 지역 서버(150) 또는 직접 현장의 설비 제어부를 통해 각 수처리 설비로 송수신되는 데이터를 접속해 주기 위한 중앙 라우터(430)로 구성되어 있다. 한편, 중앙 라우터(430)는 통신망을 통하여 데이터를 전달할 때 한쪽 망[무선통신망(200)(또는 유선통신망(300))에서 이상이 발생했거나 데이터가 손실될 경우에는 자동으로 다른 쪽 망(유선통신망)(또는 무선통신망)으로 주 통신망을 연결시켜 주는 자동 스위칭 기능이 포함되어 있다.

위에서, 제 1 및 제 2 중앙 서버(411, 412)는 모든 현장에 대한 알람, 트렌드, 리포트 데이터를 처리하는데, 이때 이들 데이터는 미러링(Mirroring)이 되어 하나의 중앙 서버가 다운되더라도 다른 중앙 서버가 계속 데이터를 로깅할 수 있으며, 다운된 시스템이 복구되면 반대쪽의 파일 서버로부터 손실된 데이터를 자동으로 복구하는 핫-백업(hot-backup)기능이 지원된다. 또한 중앙 서버(410)는, 동일 현장에서 통합된 플랜트를 중앙에서 데이터 수집, 관리 및 감독 제어를 수행하는 원격 제어 프로그램이 지원된다.

도 4는 도 1 내지 도 3에서 기술한 무선통신망(200)중 일 예를 나타낸 위성통신망의 블록 구성도로서, 이는 상기 지역 라우터(160)에 연결되어 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템(100)의 입출력 데이터를 전송하기 위한 다수개의 지역 위성통신부(210)와, 이 지역 위성통신부(210)의 입출력 데이터를 전송하는 인공위성(무궁화 위성)(220)과, 상기 중앙 라우터(430)에 연결되어 중앙 서버(410)와 디스플레이 서버(420)의 입출력 데이터를 전송하기 위한 중앙 위성통신부(230)로 구성되어 있다.

상기에서 위성통신망 대신에 마이크로웨이브 통신망을 이용할 수가 있다.

위에서, 다수개의 지역 위성통신부(210) 각각은, 지역 라우터(160)를 경유해 전송되는 데이터와 접속하기 위한 지역 접속부(211)와, 이 지역 접속부(211)와 무선으로 연결되어 상기 데이터를 변복조하는 지역 위성모뎀(212)과, 이 모뎀(212)을 경유한 데이터를 송신하고 위성안테나를 통해 상위 시스템의 데이터를 수신하는 지역 위성송수신기(213)와, 파라보릭 안테나를 사용하여 상기 데이터를 송수신하는 지역 위성안테나(214)와, 그리고 지역 위성안테나(214)로부터의 데이터 손실을 줄이기 위해

위성 송수신기(213) 사이에 연결되는 지역 저잡음 증폭기(LNA)(215)로 구성되어 있다.

상기에서 지역 위성 모뎀(212)은 데이터가 공중으로 전파되기 때문에 상호간 공진할 수 있는 주파수를 고려하여 저대역(L-Band) 위성 모뎀을 사용한다. 또한, 지역 위성 안테나(214)는 직경이 1.2M이고 64Kbps 이상의 데이터 전송속도를 가진다. 이렇게 송신된 데이터는 고궤도 인공위성인 무궁화 위성(220)을 경유한다.

위에서, 중앙 위성 통신부(230)는, 상기 인공위성(220)을 경유한 데이터를 수신하고 중앙 위성 송수신기로부터의 송신 데이터를 인공위성으로 송신하는 중앙 위성 안테나(231)와, 이 안테나를 경유하여 각 지역 위성 통신부(210)의 데이터를 분배하여 수신하고 상기 안테나로 송신하는 중앙 위성 송수신기(232)와, 상기 중앙 위성 안테나를 경유한 데이터의 손실을 줄이기 위한 중앙 저잡음 증폭기(233)와, 중앙 위성 송수신기(232)에서 분배된 상기 지역 위성 모뎀(212)의 변조 데이터를 각각 복조하는 일정 개수의 복조기(234)와, 상기 지역 위성 통신부(210)에서 변조된 현장의 데이터를 복조하면서 중앙 서버로부터 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템으로의 데이터를 변조하여 상기 중앙 위성 송수신기(232)로 보내는 중앙 위성 모뎀(235)과, 그리고 복조기와 중앙위성모뎀에 접속되어 중앙 라우터(430)에 데이터를 보내는 중앙 접속부(236)로 구성되어 있다.

위에서 중앙 위성 안테나(231)는 2.4M~3.6M의 직경을 갖는 파라볼릭 안테나를 사용한다.

도 5는 도 1에 도시된 유선통신망(ISDN, PSTN, 전용회선망)(300)을 나타낸 블록 구성도로서, 이는 다수개의 지역 라우터(160)에 대응하게 연결되어 지역 서버(150)로부터 현장의 수처리 설비에 대한 입출력 데이터 및 중앙 서버(410)(또는 디스플레이 클라이언트 서버(420))로부터의 수처리 설비 제어 데이터를 입출력하는 지역 단말기들(310)과, 중앙 라우터(430)에 연결되어 중앙서버(410)나 디스플레이 클라이언트 서버(420)로부터/에 입출력되는 수처리 설비 제어 데이터를 전송하는 중앙 단말기(330)와, 지역 단말기들(310)과 중앙 단말기(330)를 링크시키는 ISDN, PSTN, 또는 전용회선망(320)으로 구성되어 있다.

이와 같은 구성에 따른 본 발명의 작용을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 순수처리설비 제어부(110), 폐수처리설비 제어부(120), 복수탈염설비제어부(130) 및 해수전해설비 제어부(140)역할을 수행하는 입출력장치(PLC)는 순수처리설비, 폐수처리설비, 복수탈염설비, 해수전해설비의 제어요소들을 전기신호로 송수신할 수 있고 내부적으로는 컴퓨터 진수로 변환시켜 데이터를 해당 레지스터 메모리에 저장한다. 그리고 상기 각 수처리 설비 제어부와 지역 서버(150)가 데이터통신을 하기 위하여 각각의 PLC는 고유의 IP주소를 부여하며, 각 PLC의 슬롯에 부착된 인터페이스 카드(111, 121, 131, 141)를 통해 수처리 데이터를 전송한다.

지역 서버(150)는 역시 고유의 IP주소를 부여하며 각 PLC의 해당 IP주소로부터 원하는 데이터를 로딩하고 그 데이터를 처리한 후 캐쉬 메모리에 저장한다.

그리고나서, 중앙 서버(410) 또는 이 중앙 서버로부터 지역 서버와 동일한 권한을 위임받은 해당 디스플레이 클라이언트 서버(420)가 무선 및 유선통신망(200,300)과 라우터(160,430)를 경유하여 호출하면 해당 지역 서버(150)는 각각에 저장된 데이터를 전송한다. 즉, 운전자가 모니터상에서 원하는 데이터를 관찰하거나 할 때 지역 서버로의 호출이 발생하고, 알람에서 정해진 함수를 만족하거나 트랜드 페이지가 주기적으로 데이터를 로딩하려 할 때 등 호출(폴링 데이터 요구)이 발생하면 데이터를 전송한다. 한편, 상기과 같이 동일한 권한을 위임받은 해당 지역서버와 디스플레이 클라이언트 서버는 리던던시 동작에 의해 원활한 운전을 가능하게 한다.

상술한 지역 서버(150)의 각 설비에 대한 구체적인 제어동작을 살펴보면 다음과 같다.

각 수처리 설비에 입력되는 데이터는 수질농도값, 기계의 동작속도, 운전상태, 계통상의 온도와 같은 설비의 정보를 나타낸다. 수처리 설비로부터 출력되는 데이터는 모터의 온/오프 제어신호, 속도의 가변 제어신호, 밸브 또는 램프의 동작제어 신호들처럼 설비를 운전하는데 사용되는 데이터이다. 이러한 수처리 설비와 같은 입출력 장치들은 자체내에 프로그램이 저장되어 저장된 프로그램과 입력신호들을 사용하여 출력신호를 어떻게 내보낼 것인지를 결정한다.

그 입출력 데이터는 수처리 설비의 서로 다른 레지스터 메모리에 저장되고 각각의 메모리 레지스터들은 주소에 의해 참조된다. 대부분의 PLC들은 다른 장치 또는 컴퓨터와 통신할 수 있도록 통신 포트 또는 데이터 하이웨이를 제공한다. 지역 서버(150)에는 이 통신방법을 사용하여 수처리 설비의 메모리 레지스터의 데이터를 읽거나 쓰는 작업을 하도록 프로그래밍이 되어 있다.

일단 지역 서버(150)에서 수집된 데이터들은 공정감시, 데이터 분석, 설비/공정의 제어를 하는데 사용된다. 그리고 수처리 설비의 모든 레지스터가 항상 참조되어야할 필요는 없다. 지역 서버(150)에서 정의된 IP주소를 사용하여 시스템 운전, 상태표시, 트랜드 분석, 데이터 수집, 알람 표시 등과 같은 작업들을 수행할 수 있다.

지역 서버와 통신하는 모든 데이터는 해당되는 입출력장치의 IP 주소에 할당되어 각 수처리 설비의 구체적 동작을 감시하고 제어할 수 있다. 지역 서버의 화면구성에는 각 시스템의 공정을 동시에 관찰할 수 있도록 화면이 분할되며 독립적인 각 설비들은 각각 입출력 장치 1, 2, 3, 4로 지정되어 병렬제어를 수행하게 된다.

예를 들어, 지역 서버(150)가 순수처리 설비 제어부(110)를 통해 그 순수처리설비를 제어하는 경우를 살펴보면, 탱크 레벨이 로

우(Low)가 되어 펌프가 트립되거나 공기 압력이 부족하여 시스템 알람이 발생하는 등의 연동동작은 기존의 순수처리 설비 제어부(즉, 입출력장치)에서 수행하면서 상황보고를 상위로 할 수 있게 하고, 순수처리 과정 및 재생과정 같은 시스템의 공정 제어는 지역 서버에서 제어하고 공정상에 수행되는 명령들은 그 순수처리 설비 제어부에서 수행하도록 한다.

다음으로, 지역 서버(150)가 폐수처리 설비 제어부(120)를 통해 그 폐수처리설비를 제어하는 경우를 살펴보면, 모든 입출력 데이터 처리는 폐수처리 설비 제어부(120)(입출력장치)에서 할 수 있게 하고, 그 처리된 자료는 인터페이스 카드(121)를 통해 지역 서버(150)로 로딩되며 세팅 포인트 및 정수 데이터를 조절함으로써 폐수처리설비의 모든 제어함수값을 조정한다.

또한, 지역 서버(150)가 복수탈염 설비 제어부(130)를 통해 그 복수탈염설비를 제어하는 경우를 살펴보면, 각각의 탱크와 펌프, 온도와 밸브 등의 연동작용 및 각종 입출력 제어는 복수탈염설비에서 담당하게 하고, 설비의 기능을 전체적으로 수행하는 탈염 및 재생공정은 지역 서버에서 정해진 순서에 의해 복수탈염 설비 제어부로 명령을 내릴 수 있다.

또한, 지역 서버(150)가 해수전해 설비 제어부(140)를 통해 해수전해설비를 제어하는 경우를 살펴보면, 전체 운전 노드 설정 및 주요장치들의 온/오프 제어를 그 해수 전해 설비(140)에서 지역 서버(150)로 제어권을 이양하여 지역 서버(150)가 MMI 운전을 수행하도록 제어한다.

이와 같이 각 수처리 설비를 제어하는 지역 서버(150)는 다음과 같이 수처리 설비의 데이터를 수집하고 분석하여 그 분석된 자료를 지역 라우터(160)를 통해 전송한다.

즉, 지역 서버(150)의 운용 프로그램은 참조해야 할 각각의 IP주소에 대하여 태그를 정의한다. 본 시스템이 기동되면 지역 서버는 가장 효율적인 방법으로 레지스터의 데이터를 읽어오며 각 설비의 종류와 레지스터들의 주소에 의해서 통신을 최적화시킨다. 지역 서버는 전체적인 데이터 전송효율을 증대시키기 위해 레지스터를 블록 단위로 읽어온다. 각 설비 제어부는 입출력장치로서 각각의 IP주소를 부여할 수 있으며 그 부여 순서에 따라 우선적으로 처리되고 각 설비로부터 지역 서버(150)로 로딩된 데이터는 백업 모듈에 백업되고, 이더넷 카드로부터 지역 서버에 접속될 수 있도록 LAN 네트워크를 통해 해당되는 IP주소에 링크된다. 지역 서버(150)는 각 설비들에 대하여 입출력 서버로 동작할 수 있도록 수천 포인트의 모든 데이터를 입출력 장치와 입출력 주소를 지정하여 로딩하도록 구성하고, 통합운전 프로그램에 의해 데이터를 분석하며 분석된 자료는 지역 라우터(160)를 통해 중앙 서버(410) 또는 디스플레이 클라이언트 서버(420)로 전송된다. 여기서, 지역 라우터(160)는 지역 서버에서 처리된 자료 및 각 설비의 데이터를 병렬로 전송할 수 있다.

상기와 같이 다수개의 지역 라우터(160)에서 전송된 데이터는, 도 4에 도시된 위성 통신망(200) 또는 도 5에 도시된 유선통신망(300)을 이용해 중앙 라우터(430)를 경유해 중앙 서버(410)나 디스플레이 서버(420)로 전송된다. 이때 현장의 다수의 지역 서버로 입력되는 수처리 설비의 데이터들은 지역 라우터(160), 위성 통신망(200) 또는 유선통신망(300), 중앙 라우터(430)를 순서적으로 경유해 중앙 서버와 링크되며, 중앙 서버에 구비된 중앙 서버 컴퓨터의 원격 감시 및 제어 프로그램에서 그 전송된 데이터를 관리한다. 정상적인 통합 운전의 경우 시스템 제어 및 주 운전은 중앙 서버 컴퓨터(411, 412)에서 행해지며, 이때 현장 지역 서버 컴퓨터의 제어권은 중앙 서버 또는 디스플레이 클라이언트 서버로 넘어간다. 이에 따라, 중앙 서버(410) 또는 디스플레이 서버(420)의 IP주소에서 해당 지역 서버(150)의 데이터를 로딩할 수 있게 되는 것이다.

그리고, 중앙 서버(410)가 현장 지역 서버로부터 데이터를 수집하는 방법은 지역 서버에서의 방법과 동일한 것으로, 이는 등록한 레지스터 데이터를 읽어오는 것이다. 중앙 서버(410)에서는 여러개의 지역 서버(150)로부터 전송되는 데이터들을 받아서 그 수집된 데이터를 각각의 알람, 트렌드, 리포트 데이터로 분석할 수 있도록 시각적으로 구현한 페이지와 그 페이지 상에 원하는 데이터가 기록, 처리될 수 있도록 함수를 정한다. 만약 해당 데이터가 해당되는 함수를 만족할 경우 그것은 각각의 분석할 수 있는 기능에 로딩되어 데이터를 관리할 수 있게 된다.

또한, 상위 네트워크는 도 3에 도시된 바와 같이 중앙 서버와 디스플레이 클라이언트 서버로 구성된다. 여기서, 중앙 서버(410)는 지정된 디스플레이 클라이언트 서버(420)에서 해당 지역 서버를 호출하기 위하여 네트워크 설정 모드를 해당 레지스터 주소를 지정하여 주고 운전 제어 및 데이터 분석에 대한 권한을 위임한다. 이에 따라 중앙 서버(410)로부터 권한을 위임받은 디스플레이 클라이언트 서버(420)는 지역 서버(150)의 캐쉬에서 데이터를 호출하여 로딩할 수 있고, 해당 지역 서버를 감시 및 제어할 수 있게 된다. 그런데, 만약 디스플레이 클라이언트 서버(420)가 어느 한 지역 서버(150)로부터 수집한 각 수처리 설비의 이상 유무 데이터가 이상이 있는 것으로 판단되면, 그 디스플레이 클라이언트 서버는 위성 통신망(200) 또는 유선통신망(300)을 이용해 휴대폰, 유선전화 등의 통신수단을 구비한 운전자에게 이를 통보하거나 이상이 감지된 수처리 설비를 원격지에서 실시간으로 제어할 수 있도록 함으로써, 플랜트 설비의 제어, 감시 및 관리에 효율성을 제공한다.

이와 같은 디스플레이 클라이언트 서버들(420)은, 하나의 디스플레이 클라이언트 서버가 고장으로 인해 다운시 다른 디스플레이 클라이언트 서버 또는 중앙 서버가 그 다운된 디스플레이 클라이언트 서버가 복구될 때까지 데이터 처리를 대신 수행할 수 있다. 그리고 이렇게 디스플레이 클라이언트 서버에서 처리된 데이터는 일단 중앙 서버(410)에 핫 백업된다.

이와 같이 중앙 서버(410)와 디스플레이 클라이언트 서버들(420)의 지역 서버에 대한 명령, 감시 및 제어 데이터는 다시 위성통신망(200)내 중앙 위성 통신부(230), 인공위성(220), 지역 위성 통신부(210)를 통해 현장에 설치된 각 수처리 설비에 전송됨으로써, 원격지에서 발전소마다 또는 기타 산업용 플랜트에 설치되어 있는 수처리 설비들을 감시 및 제어할 수가 있다.

발명의 효과

이상과 같은 본 발명의 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템을 이용하면 다음과 같은 효과들을 얻을 수가 있다.

첫째로, 발전소마다 또는 기타 산업용 플랜트에 설치되어 있는 수처리 설비에 적용될 경우, 원거리에 있는 동종 혹은 이기종간의 PLC를 효과적으로 통합 운전, 제어 및 관리할 수가 있다.

둘째로, 현장의 운전요원을 대폭 줄여 유지보수 비용을 절감할 수 있으므로, 생산성을 향상시킬 수 있다.

세째로, 중앙 서버, 통신망 등의 리던던트 동작에 의해 데이터 손실을 방지할 수 있어 원활한 통합 운용이 가능하게 한다.

네째로, 본 발명의 원격 감시 및 제어시스템을 하나의 패키지로 구성하여 적용 대상을 플랜트의 모든 패키지 시스템에 쉽게 적용할 수 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

여러 지역의 발전소 마다에 설치되어 통신선을 통해 지역 서버가 이중 또는 동종의 순수처리설비, 폐수처리설비, 복수탈염설비, 해수전해설비를 자체적으로 원격감시 및 제어하고, 그 각 설비로부터 전달된 데이터를 수집 및 분석하여 중앙 원격 감시 및 제어시스템으로 전송하고 이 중앙시스템으로부터의 수처리 설비 제어 데이터를 입력 받아 그 설비들을 각기 원격 감시 및 제어하는 다수의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템;

각 지역서버로부터 수집 분석한 데이터와 그 현장의 설비를 제어하기 위한 데이터를 전송받아 증강 현실기술을 이용하여 상기 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템을 실시간으로 감시 및 제어하는 중앙 원격 감시 및 제어시스템; 및

각 원격 감시 및 제어 시스템들 사이에 전송되는 해당 지역 플랜트 원격 감시 및 제어 시스템내 수처리 설비에 대한 제어 데이터를 전송하기 위한 무선통신망 및 유선통신망으로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항2

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신망은 위성통신망 또는 마이크로웨이브 통신망을 이용하는 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항3

제 1 항에 있어서,

상기 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템은,

현장의 수처리 설비의 데이터 입출력을 담당하기 위해 인터페이스부를 포함한 지역 서버;

상기 지역 서버의 원격 감시 및 제어 데이터를 통신선과 각기 구비된 인터페이스 카드를 통해 송수신하면서 순수 처리 설비, 폐수 처리 설비, 복수탈염설비 및 해수 전해 설비의 각 수처리를 제어하는 수처리 설비 제어부; 및

상기 통신선에 연결되어 상기 각 수처리 설비에서 처리된 현장의 데이터를 상기 지역 서버에서 입력 받아 출력하면 리던던트 동작이 가능하도록 무선통신망 또는 유선통신망으로 자동스위칭하고, 송수신되는 데이터의 접속 경로를 정해주는 지역 라우터로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항4

제 1 항에 있어서,

상기 중앙 원격 감시 및 제어시스템은,

상기 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어 시스템의 통합 운전을 담당하고, 모든 현장 지역 서버의 알람, 트렌드 및 리포트 데이터를 수집, 관리 및 분석하고 그 결과를 중앙 라우터를 통해 지역 서버를 통해 해당 수처리 설비로 전송하고, 원격 감시 제어 권한을 디스플레이 클라이언트 서버에 위임하는 중앙 서버;

지역 서버 개수만큼 배치되고 상기 중앙 서버로부터 감시 및 제어권을 할당받아 현장의 지역 서버의 기능과 동작을 복원하는 디스플레이 클라이언트 서버들; 및

통신선에 연결되는 상기 중앙 서버와 디스플레이 클라이언트 서버들로부터 입출력되는 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템 제어 데이터를 리던던트 동작에 의해 무선통신망 또는 유선통신망으로 자동스위칭하고, 송수신되는 데이터의 접속 경로를 정해주는 중앙 라우터로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항5

제 1 항 내지 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 위성 통신망은, 지역 라우터와 중앙 라우터 사이에서,

지역 라우터에 유선으로 연결되어 다수개의 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템의 입출력 데이터를 전송하기 위한 다수개의 지역 위성 통신부들;

이 지역 위성 통신부들의 입출력되는 데이터를 전송하는 인공위성;

상기 중앙 라우터에 무선으로 연결되어 중앙 서버 또는 디스플레이 클라이언트 서버의 입출력 데이터를 전송하기 위한 중앙 위성 통신부로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항6

제 5 항에 있어서,

상기 지역 위성 통신부는,

지역 라우터를 경유해 전송되는 데이터와 접속하기 위한 지역 접속부;

이 지역 접속부와 무선으로 연결되어 상기 데이터를 변복조하는 지역 위성 모뎀;

이 모뎀을 경유한 데이터를 송신하고 위성 안테나를 통해 상위 시스템의 데이터를 수신하는 지역 위성 송수신기;

파라보릭 안테나를 사용하여 상기 데이터를 송수신하는 지역 위성 안테나; 및

상기 지역 위성 안테나로부터의 데이터 손실을 줄이기 위해 위성 송수신기 사이에 연결되는 저잡음 증폭기로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항7

제 5 항에 있어서,

상기 중앙 위성 통신부는,

데이터를 무선으로 수신하고 중앙 위성 송수신기로부터의 송신 데이터를 인공위성으로 송신하는 중앙 위성 안테나;

이 안테나를 경유하여 각 지역 위성 통신부의 데이터를 분배하여 수신하고 상기 안테나로 송신하는 중앙 위성 송수신기;

상기 중앙 위성 안테나를 경유한 데이터의 손실을 줄이기 위한 중앙 저잡음 증폭기;

중앙 위성 송수신기에서 분배된 상기 지역 위성 모뎀의 변조 데이터를 각각 복조하는 일정 개수의 복조기;

상기 지역 위성 통신부에서 변조된 현장의 데이터를 복조하면서 중앙 서버로부터 각 지역 플랜트 원격 감시 및 제어시스템으로의 데이터를 변조하여 상기 중앙 위성 송수신기로 보내는 중앙 위성 모뎀;

상기 복조기와 중앙 위성모뎀에 접속되어 상기 중앙 라우터에 데이터를 보내는 중앙 접속부로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

청구항8

제 1 항, 제 3 항 및 제 4 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유선통신망은,

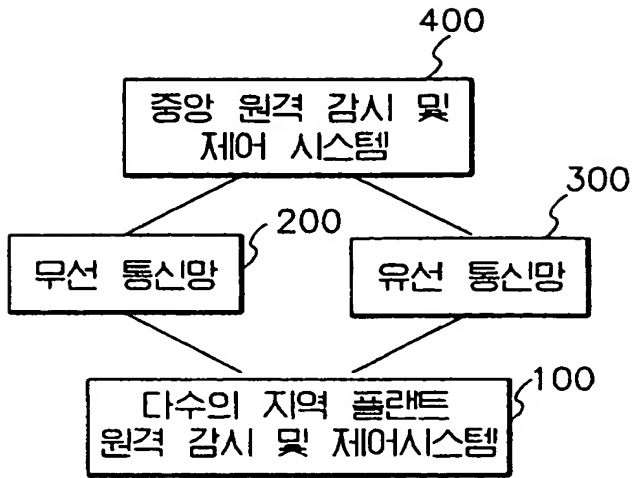
다수개의 지역 라우터에 대응하게 연결되어 지역 서버로부터 현장의 수처리 설비에 대한 입출력 데이터 및 중앙 서버 또는 디스플레이 클라이언트 서버로부터의 수처리 설비 제어 데이터를 입출력하는 지역 단말기들;

상기 중앙 라우터에 연결되어 중앙서버나 디스플레이 클라이언트 서버로부터 입출력되는 수처리 설비 제어 데이터를 전송하는 중앙 단말기; 및

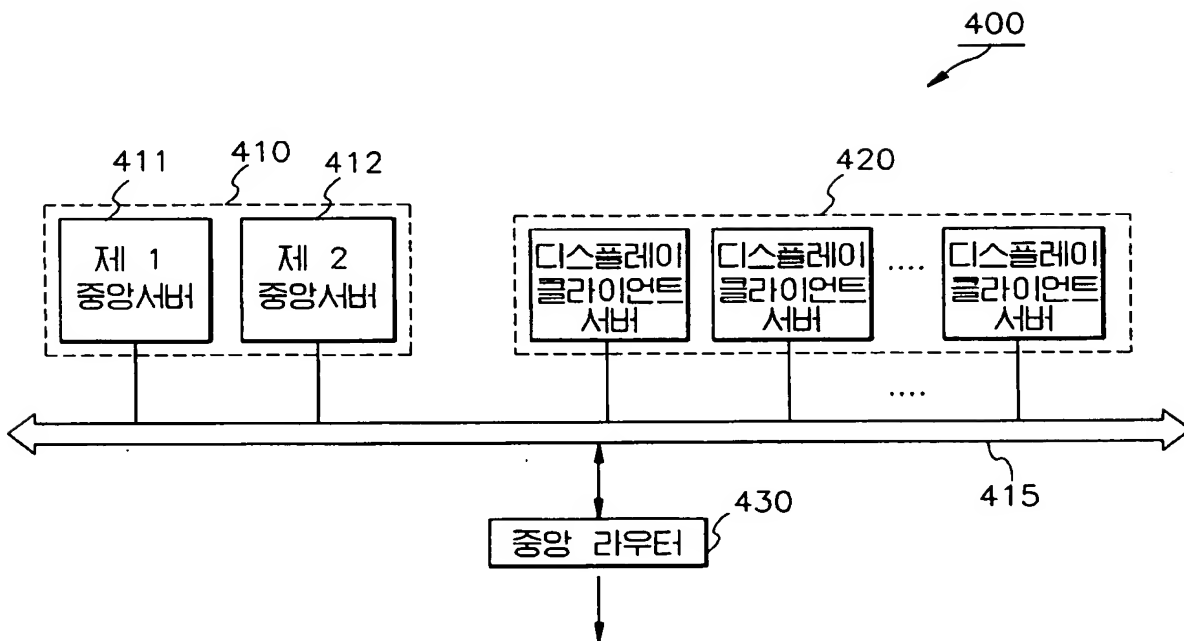
상기 지역 단말기들과 중앙 단말기를 링크시키는 어느 하나의 ISDN, PSTN 또는 전용회선망으로 구성된 것을 특징으로 하는 수처리 플랜트 설비의 원격 감시 및 제어시스템.

도면

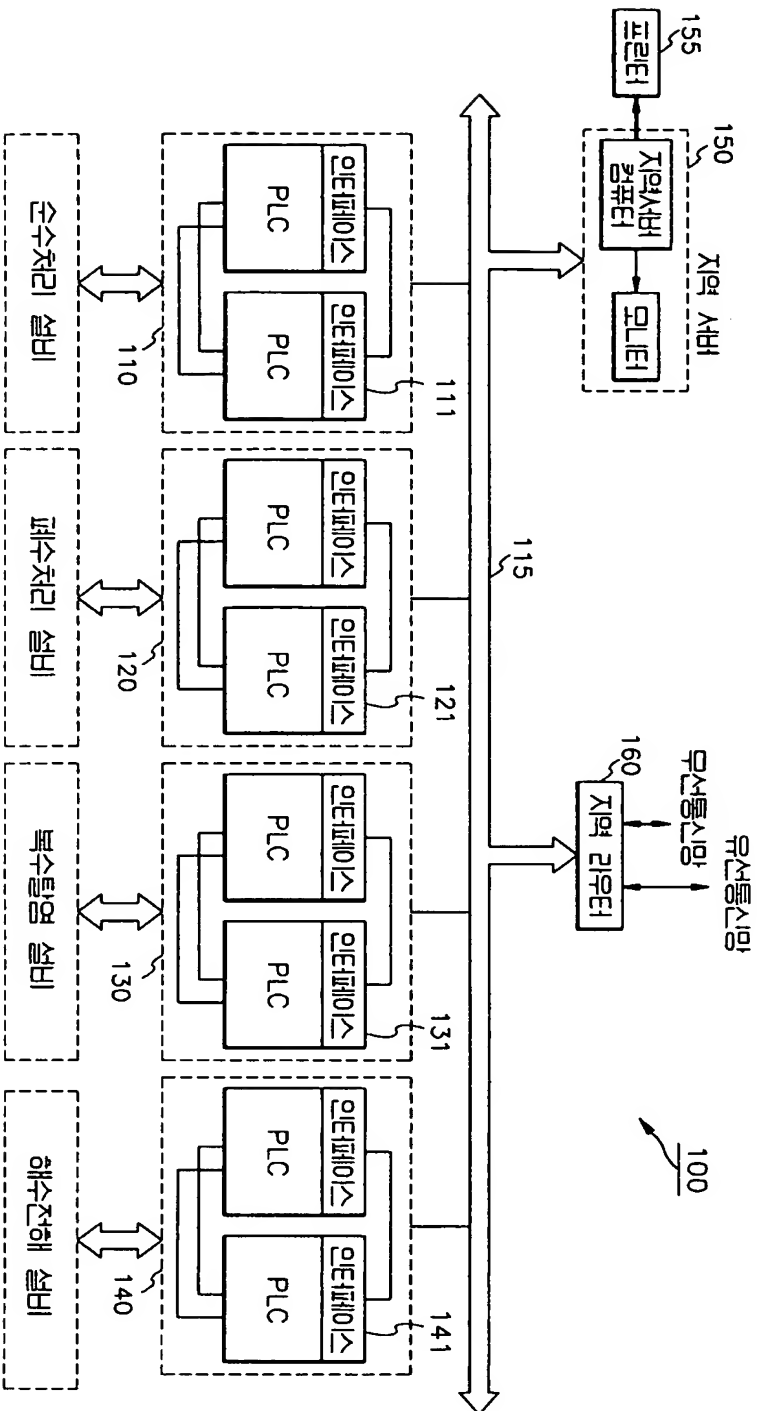
도면1



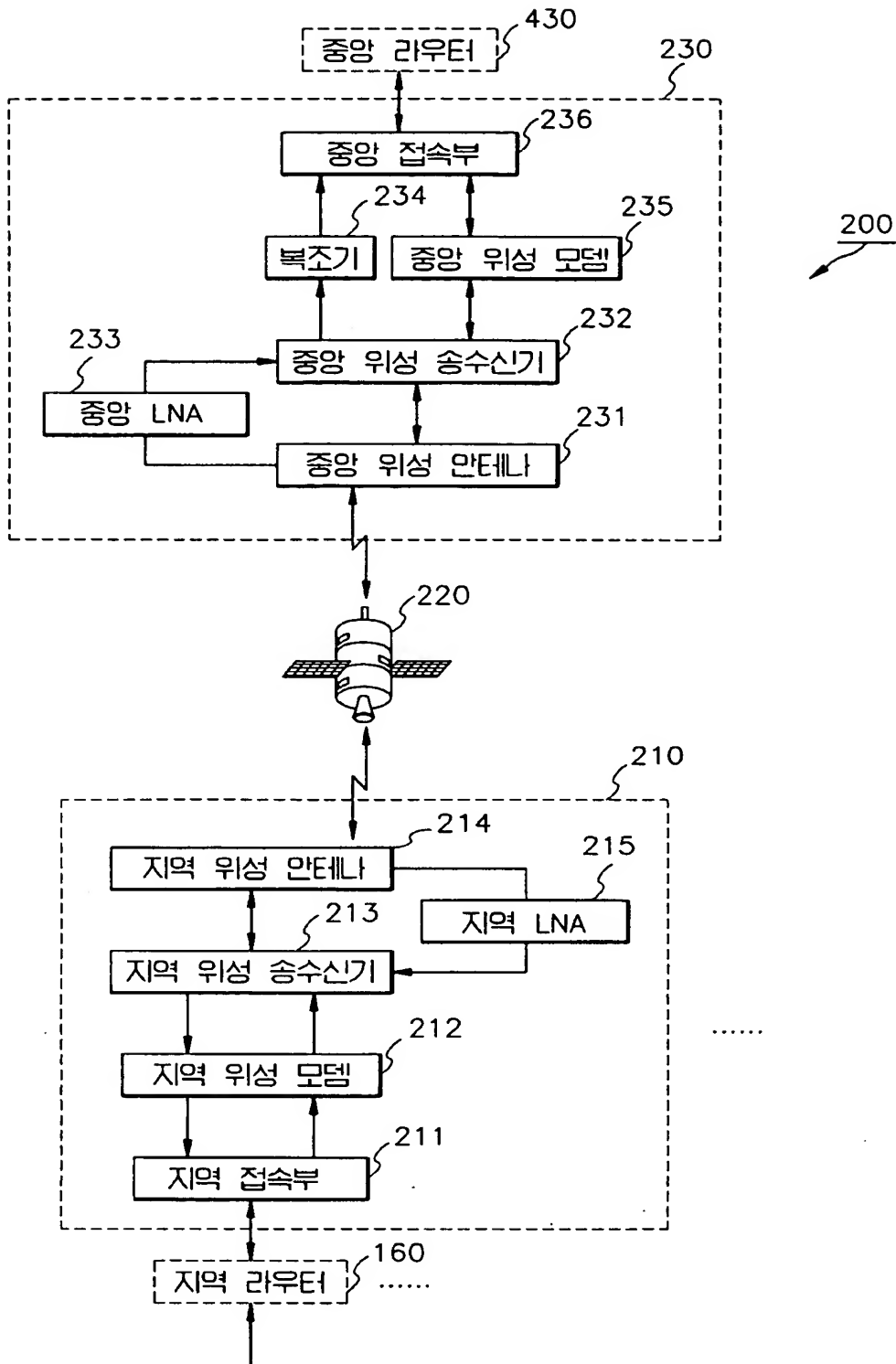
도면3



도면2



도면 4



도면5

